

# Atividade 1: Plano de Trabalho

**Objeto: Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Caieiras (SP)**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIEIRAS

São Paulo

Agosto de 2019

São Paulo, 20 de Agosto de 2019.

**Prefeitura do Município de Caieiras**

**A/C Sr. Sidnei de Moraes**

**Secretaria de Meio Ambiente de Caieiras**

**Referência:** Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Caieiras (SP).

Encaminhamos à V.Sa. a Atividade 1 - Plano de Trabalho, referente a elaboração da Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Caieiras, objeto do Processo nº 6181/2019.

Esperamos que este documento, que configura o escopo orientador da atuação da consultoria, contenha todas as informações requeridas por V.Sa. e permanecemos à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

  
José Roberto dos Santos  
Diretor  
Geo Brasilis

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>2. PREMISSAS DO PROJETO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ESTRATÉGIAS PARA A CONSTRUÇÃO DO PLANO.....</b>	<b>6</b>
<b>4. PRODUTOS E CRONOGRAMA .....</b>	<b>7</b>
<b>5. CRONOGRAMA.....</b>	<b>14</b>
<b>6. ANEXOS.....</b>	<b>15</b>
ANEXO I- Ata reunião técnica dia 12.08.2019 .....	15
ANEXO II – Nomeação da Comissão do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) .....	18

## 1. APRESENTAÇÃO

O Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR se constitui como instrumento de planejamento, composto por um conjunto de diretrizes técnicas e gerenciais que norteiam o Poder Público quanto à implementação de ações estruturais e não-estruturais de cunho preventivo e corretivo para cada um dos setores de risco identificados.

O presente documento, intitulado como **Plano de Trabalho**, tem como objetivo apresentar os elementos norteadores da atuação da Geo Brasilis para construção da Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Escorregamento de Caieiras, que inclui a análise da ocorrência de processos geológicos-geotécnicos (escorregamento, erosão, solapamento de margens, assoreamento, inundação, colapsos e subsidências), com base nas:

- Premissas do projeto;
- Estratégias para a construção do plano;
- Produtos, atividades e prazos;
- Cronograma; e
- Anexos, contendo ata da reunião realizada com a equipe da Prefeitura Municipal de Caieiras envolvida com os trabalhos.

Cada um destes aspectos será apresentado a seguir, em capítulo específico e de modo objetivo, favorecendo sua compreensão e posterior acompanhamento.

## 2. PREMISSAS DO PROJETO

A elaboração do PMRR de Caieiras atenderá às premissas estabelecidas no **Quadro 2-1**.

**Quadro 2-1:** Premissas para a construção do Plano Municipal de Redução de Riscos de Caieiras

Natureza	Premissa
<b>Administrativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planejamento em função da data da primeira reunião do projeto.</li> <li>• Estabelecimento de processo contínuo de acompanhamento, fornecimento de dados e informações, bem como validação de resultados junto aos gestores públicos municipais e demais autoridades envolvidas</li> </ul>
<b>Legal e normativa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atendimento aos preceitos estabelecidos pelas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos – PDN (Decreto Estadual nº 57.512, de 11/11/2011)</li> <li>✓ Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei Federal 12.608/2012)</li> </ul> </li> </ul>
<b>Técnica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliação das bases de dados para que sirvam de orientação ao planejamento e gerenciamento</li> <li>• Identificação e análise das áreas de risco</li> <li>• Indicação de intervenções, obras e serviços (estruturais e não-estruturais) voltados à prevenir e/ou minimizar os riscos identificados</li> <li>• Elaboração de estratégia a ser adotada pela Prefeitura Municipal de Caieiras para a redução e monitoramento das áreas de risco mapeadas</li> </ul>

Elaboração: Geo Brasilis, 2019.

### 3. ESTRATÉGIAS PARA A CONSTRUÇÃO DO PLANO

A Geo Brasilis dispõe de equipe interdisciplinar que atuará na formatação do PMRR de Caieiras, de maneira dinâmica, comprometida e empenhada no cumprimento dos termos estabelecidos neste Plano de Trabalho, mantendo sempre a comunicação direta com a Prefeitura Municipal, representada pela Defesa Civil.

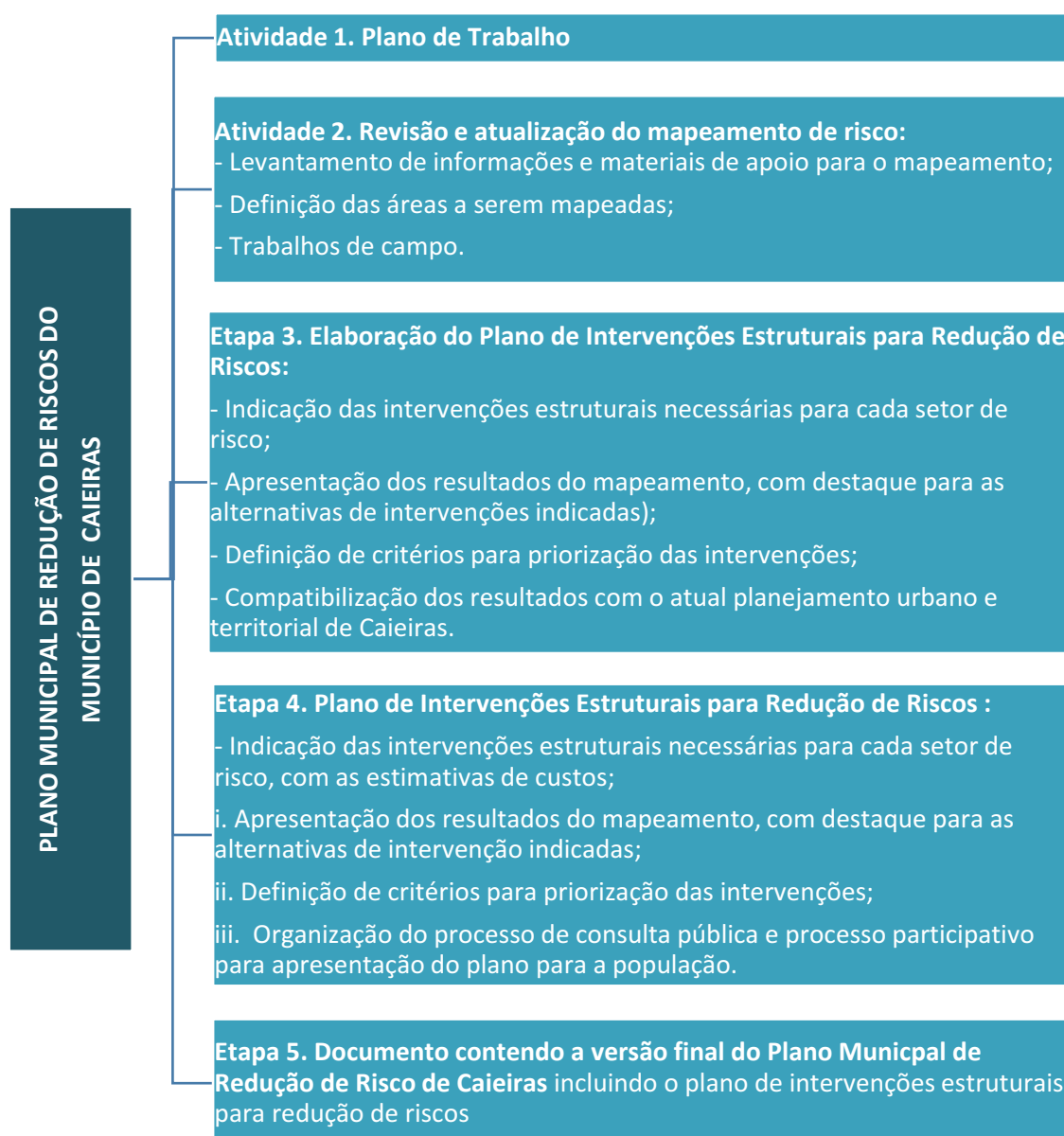
Diante deste contexto, propõe-se um conjunto de estratégias para o sucesso do projeto e alcance de seus propósitos:

- a. Analisar os planos, estudos, levantamentos e bases de dados municipais e metropolitanos, de modo a favorecer a compreensão das dinâmicas de ocupação do território e geodinâmicas que afetam o município;
- b. Elaboração da atualização da política de gestão de riscos e desastres, alinhada com a percepção e interesses dos atores locais;
- c. Propor ações e estratégias que visem incorporar medidas de proteção e defesa civil ao planejamento municipal;
- d. Promover atividades de coleta de informação, homogeneização de conceitos e objetivos acerca das ações de proteção e defesa civil de Caieiras frente aos desastres geodinâmicos;
- e. Priorizar a coleta de informações sobre áreas de risco atuais e potenciais junto aos atores chaves de diferentes setores da gestão pública, para fortalecer a tomada de decisão, selecionando dados e informações que possam posteriormente servir de base a indicadores de gestão;
- f. Propor os principais produtos e indicações de medidas de intervenção estrutural por setor de risco em Caieiras; e
- g. Estabelecer as bases para o processo contínuo de melhoria da gestão de riscos e desastres no Município.

#### 4. PRODUTOS E CRONOGRAMA

A partir das premissas e estratégias estabelecidas, a revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Caieiras é composta por **cinco (05) Atividades** baseadas no Termo de Referência, que estão relacionados na **Figura 4-1**.

**Figura 4-1:** Produtos da revisão do PMRR de Caieiras



Elaboração: Geo Brasilis, 2019.

**Quadro 4-1:** Produtos e prazos referentes à elaboração do PMRR de Caieiras

Atividade	Nome	Conteúdo planejado	Formas de envolvimento dos gestores públicos	Data prevista de entrega
1	Plano de Trabalho	<p>O Plano de Trabalho consiste no planejamento das atividades para elaboração da revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Caieiras, que inclui:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Premissas do Projeto;</li> <li>• Definição de escopo das atividades e prazos;</li> <li>• Definição dos participantes (ver ata da reunião de 12 de agosto de 2019);</li> <li>• Relação de dados a serem coletados junto à administração municipal, incluindo bases cartográficas, procedimentos e políticas setoriais, processos de expansão urbana existentes, se disponíveis</li> </ul> <p><b>Principais atividades a serem realizadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realização de reunião inicial com a Prefeitura Municipal de Caieiras para alinhamento dos principais itens do trabalho, conforme ata da reunião de 12 de agosto de 2019.</li> <li>• Indicação do processo que será aplicado na Etapa 2 para a execução da compilação e coleta dos dados, dos questionamentos do Ministério Público em relação às áreas constantes no plano anterior e levantamento dos dados e informações existentes na prefeitura e Defesa Civil.</li> </ul> <p><b>Produto da Atividade 1:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relatório com o Plano de Trabalho – Produto 1</li> </ul>	<p>i. Reunião técnica com a Prefeitura Municipal, para alinhamento dos itens do Plano de Trabalho (<b>ANEXO I</b>) e formalização da Comissão do Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR (<b>ANEXO II</b>)</p>	<p><b>Prazo:</b> 10 dias após a autorização para início dos trabalhos</p>
2	Revisão e atualização do mapeamento de riscos	<ul style="list-style-type: none"> <li>i. Identificar e compilar evidências;</li> <li>ii. Analisar os condicionantes geológico-geotécnicos e ocupacionais que as determinam;</li> <li>iii. Avaliar a probabilidade de ocorrência de processos associados a escorregamentos, erosão, solapamento de margens, assoreamento, inundação, colapsos e subsidências</li> </ul>		29/09/2019



Atividade	Nome	Conteúdo planejado	Formas de envolvimento dos gestores públicos	Data prevista de entrega
		<p>que possam afetar a segurança de moradias em assentamentos precários indicados pela prefeitura;</p> <p>iv. Delimitar os setores que possam ser afetados por cada um dos processos destrutivos potenciais identificados;</p> <p><b>Principais atividades a serem realizadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Agendamento e realização de reunião com a Defesa Civil para a Atividade 2, para apresentação do planejamento inicial, identificação de novas áreas e novos loteamentos;</li> <li>● Compilação junto à prefeitura das respostas dos questionamentos do Ministério Público em relação às áreas constantes no plano anterior;</li> <li>● Levantamento junto as equipes técnicas da Prefeitura de Caieiras o acervo de informações e conhecimentos sobre o meio físico, as ocupações urbanas precárias e as situações de risco existentes no município. Mapas de ocorrências, de declividade, de suscetibilidade a escorregamentos, também deverão ser captados e organizados e serão, ao lado das cartas de ocupação, as bases desta atividade.</li> <li>● Compilação e identificação das áreas a serem mapeadas;</li> <li>● Realização de trabalhos de campo para a restituição e atualização das informações constantes nos riscos associados a processos geodinâmicos.</li> <li>○ Os trabalhos de campo constituem-se basicamente na restituição e atualização de informações constantes dos acervos de dados e informações e investigações geológico-geotécnicas de superfície, buscando identificar condicionantes ativos dos processos de instabilização, evidências de instabilidade e indícios do desenvolvimento de processos destrutivos.</li> <li>○ Validar a localização precisa das áreas de risco, por meio de utilização de GPS (Global Positioning System), com no mínimo 01 (um) ponto de leitura por área mapeada;</li> </ul>		

Atividade	Nome	Conteúdo planejado	Formas de envolvimento dos gestores públicos	Data prevista de entrega
		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Validar a delimitação dos setores de risco e, com base em julgamento dos profissionais encarregados do mapeamento de risco, validar a atribuição de grau de probabilidade de ocorrência de processo de instabilização (escorregamento de encostas ou solapamento de margens de córregos), para cada setor, considerando o período de 1 ano, com base nos critérios revalidados.</li> <li>○ Estimar as consequências potenciais do processo de instabilização, por meio da avaliação das possíveis formas de desenvolvimento do processo destrutivo atuante (por ex., volumes mobilizados, trajetórias dos detritos, áreas de alcance, etc.), definir e registrar o número de moradias ameaçadas (Total ou parcialmente), em cada setor de risco.</li> <li>● Delimitação dos setores de riscos com base nos resultados do mapeamento e atribuição de graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização, a partir da revalidação dos critérios utilizados.</li> </ul> <p><b>Produto da Atividade 2:</b></p> <p>Documento síntese, composto de texto e mapas georreferenciados e temários, utilizando a base cartográfica do município, contendo a formatação de todo o conteúdo trabalhado na para a atualização do mapeamento das áreas de risco, de acordo com as exigências estabelecidas pelo Termo de Referência. Este documento subsidiará a elaboração da próxima fase dos Planos de Intervenção Estruturais.</p>		

Atividade	Nome	Conteúdo planejado	Formas de envolvimento dos gestores públicos	Data prevista de entrega
3	<p><b>Elaboração do Plano de Intervenções Estruturais para Redução de Riscos</b></p>	<p>i. Ratificar e/ou rever as intervenções estruturais necessárias para cada setor de risco avaliado;</p> <p>ii. Ratificar e/ou rever os critérios para priorização das intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação das intervenções estruturais necessárias para cada setor de risco</li> <li>• Apresentação do resultado do mapeamento, com destaque para as alternativas de intervenção indicadas</li> <li>• Definição de critérios para priorização das intervenções</li> <li>• Compatibilização dos resultados com o atual planejamento urbano e territorial de Cateiras. Elaboração de mapas indicando convergências, inconsistências e recomendações para a próxima revisão do PDM, Lei de Zoneamento, Plano de Habitação entre outros</li> </ul> <p><b>Principais atividades a serem realizadas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compilação, organização e categorização do material obtido nas análises em campo.</li> <li>• Elaboração de mapas indicativos e qualificadores das áreas de risco mapeadas.</li> <li>• Definição das intervenções necessárias</li> <li>• Definição, junto à prefeitura e defesa civil, dos setores de risco.</li> </ul> <p><b>Produto da Atividade 3:</b></p> <p>Documento síntese, conteúdo definição metodológica e dos critérios adotadas para a classificação das áreas e intervenções estruturais, produtos cartográficos dos resultados.</p>	<p>i. 01 Reunião técnica com a Prefeitura Municipal, para acompanhamento da evolução dos trabalhos</p>	29/10/2019
4	<p><b>Plano de intervenções estruturais para redução</b></p>	<p>Finalização das propostas para o plano de intervenções estruturais para redução de riscos.</p> <p>i. Indicação das intervenções estruturais necessárias para cada setor de risco</p> <p>ii. Apresentação dos resultados do mapeamento, com destaque para as alternativas de intervenção indicadas</p>	<p>i. Reunião com Núcleo Gestor e Comissão de Acompanhamento para</p>	15/12/2019

Atividade	Nome	Conteúdo planejado	Formas de envolvimento dos gestores públicos	Data prevista de entrega
	<b>de riscos</b>	iii. Definição de critérios para priorização das intervenções iv. Organização do processo de consulta pública e processo participativo para apresentação do plano para a população <b>Principais atividades a serem realizadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Indicação das intervenções estruturais necessárias</li> <li>• Compilação, organização e categorização do material obtido nas análises em campo.</li> <li>• Elaboração de mapas indicativos e qualificadores das áreas de risco mapeadas.</li> <li>• Definição das intervenções necessárias</li> </ul>	validação das propostas de setorização e intervenção.	
5	<b>Versão Final do Plano Municipal de Redução de Risco de Caieiras</b>	i. Conclusão e apresentação em reunião de Conselho da Cidade e secretarias municipais envolvidas ii. Divulgação da minuta do Plano Municipal de Redução de Risco de Caieiras no site da prefeitura iii. Consolidação do plano, considerando a análise crítica das contribuições elaboradas pela sociedade civil <b>Principais atividades a serem realizadas:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação e validação da minuta de lei junto ao Núcleo Gestor e à Comissão de Acompanhamento</li> <li>• Realização de Audiência Pública</li> <li>• Análise crítica das contribuições elaboradas pela sociedade civil na Audiência Pública e no Conselho da Cidade</li> </ul> <b>Produto da Atividade 5:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento com a versão final de todos os produtos, apresentado em um único volume, indicação das intervenções estruturais necessárias para cada setor de risco, apresentação dos resultados do mapeamento, com destaque para as alternativas de intervenção</li> </ul>	i. 01 Reunião técnica com a Prefeitura Municipal, para entrega e validação final dos trabalhos.	31/01/2020

Atividade	Nome	Conteúdo planejado	Formas de envolvimento dos gestores públicos	Data prevista de entrega
		<p>indicadas, definição de critérios para priorização das intervenções</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentos em meio digital (HD externo), com os textos em formato universal em extensões DOC ou compatível, tabelas em extensões XLS ou compatível, mapas em extensões DWG ou SHP, arquivos de imagens em JPG ou TIF</li> <li>• Banco de dados, dados vetoriais e dados cadastrais que foram utilizados para geração dos produtos georreferenciados em formatos compatíveis com os softwares QGIS, ArcGIS</li> </ul>		

Elaboração: Geo Brasilis, 2019.

## 5. CRONOGRAMA

As atividades descritas no capítulo anterior serão realizadas seguindo o cronograma detalhado no **Quadro 6-1** a seguir.

**Quadro 6-1:** Cronograma do projeto, organizado por atividades

Atividade	Produtos	Prazo para Finalização						
		Ago 2019	Set 2019	Out 2019	Nov 2019	Dez 2019	Jan 2020	Fev 2020
1	Plano de Trabalho	O						
2	Revisão e atualização do mapeamento de riscos		O					
3	Elaboração de um plano de intervenções estruturais para redução de riscos			O				
4	Documento contendo a elaboração de plano de intervenções estruturais para redução de riscos					O		
5	Documento contendo a versão final do Plano Municipal de Redução de Risco de Escorregamento do Município de Caieiras, consolidado após a Audiência Pública							O

Elaboração: Geo Brasilis, 2019.

## 6. ANEXOS

Este Plano de Trabalho foi construído considerando o alinhamento entre as equipes da Prefeitura Municipal de Caieiras e da Geo Brasilis, visando atender as expectativas e as demandas apresentadas no Termo de Referência e a proposta técnica.

A reunião de kickoff foi realizada no início de agosto (12.08.19), em Caieiras, cujos principais assuntos abordados e deliberações foram registradas em ata, conforme disponível a seguir:

### ANEXO I- Ata reunião técnica dia 12.08.2019

#### 1. Especificidades da Reunião

<b>Tipo:</b>	Reunião com Prefeitura Municipal de Caieiras (Sidnei Moraes) e da Geo Brasilis
<b>Finalidade:</b>	Alinhamento de expectativas e conhecimento da equipe técnica da administração responsável pelo acompanhamento dos trabalhos
<b>Data da reunião:</b>	12.08.2019
<b>Hora de início:</b>	16h35
<b>Hora de conclusão:</b>	17h30
<b>Local:</b>	Prefeitura Municipal de Caieiras
<b>Responsável pela ata:</b>	Patrick Martins

#### 2. Participantes da Reunião

Nome	Cargo
José Roberto	Diretor Técnico
Patrick Martins	Analista de Planejamento Territorial e Geoprocessamento
Sidnei de Moraes	Prefeitura Municipal de Caieiras – Secretaria de Meio Ambiente

#### 3. Principais pontos

- Apresentação das equipes – Geo Brasilis e Prefeitura Municipal de Caieiras;
- Alinhamento de expectativas;
- Preocupações Pontos de atenção e temas sensíveis;
- Planejamento das ações e formas de envolvimento;

- Solicitação de dados e informações sobre os aspectos geofísicos e outros aspectos relacionados;
- Período de execução e aspectos administrativos.

#### 4. Principais questões apresentadas pelos participantes e deliberações

Assunto	Contextualização	Deliberação
Apresentação das equipes técnicas de trabalho	Representando a Geo Brasilis estavam presentes na reunião a Patrick Martins e José Roberto. A equipe da Secretaria de Meio Ambiente.	Equipe da Prefeitura Municipal será formada por Sidnei de Moraes e atualização da Portaria Municipal que designa o corpo técnico da prefeitura envolvido no PMRR Caieiras ( <b>ANEXO II</b> )
Solicitação de Informações e dados	Sidnei comentou da Carta Geotécnica elaborada pela UFABC.	Na data da reunião, não foi possível ter acesso ao arquivo devido ao bloqueio dos computadores para o HD externo, e já havia terminado o expediente do T.I. da prefeitura. Na visita da Atividade 2 será coletado o material.
Questionamentos do Ministério Público	Sidnei apresentou como questão essencial para elaboração do Plano a incorporação das respostas aos questionamentos do ministério público quanto ao estado e intervenções aplicadas nas áreas apontadas no Plano anterior.	A Geo Brasilis se comprometeu a enviar técnico de SIG para a catalogação das informações das respostas dadas ao Ministério Público em forma de dados espaciais, das áreas de risco apontadas no PMRR, quanto ao atendimento das intervenções estruturais.
Entrega de produtos	Discussão do formato para entrega dos produtos. Sidnei salientou a importância da participação da equipe da prefeitura na validação de cada documento.	Geo Brasilis propôs reuniões com Sidnei no começo de cada Etapa, e entrega de produtos com três dias de antecedência e posterior reunião de com a Comissão de Acompanhamento
Considerações finais	Essa foi a reunião <i>kickoff</i> entre as equipes técnicas da Geo Brasilis e o representante da Comissão de Acompanhamento	A partir deste momento, será iniciado oficialmente os trabalhos pela equipe da Geo Brasilis

#### 5. Documentos entregues

##### Geo Brasilis:

- Mapa preliminar inicial com as áreas de atenção do Município quanto à riscos de escorregamento e inundação.



- Pauta da reunião com lista de dúvidas à Prefeitura.

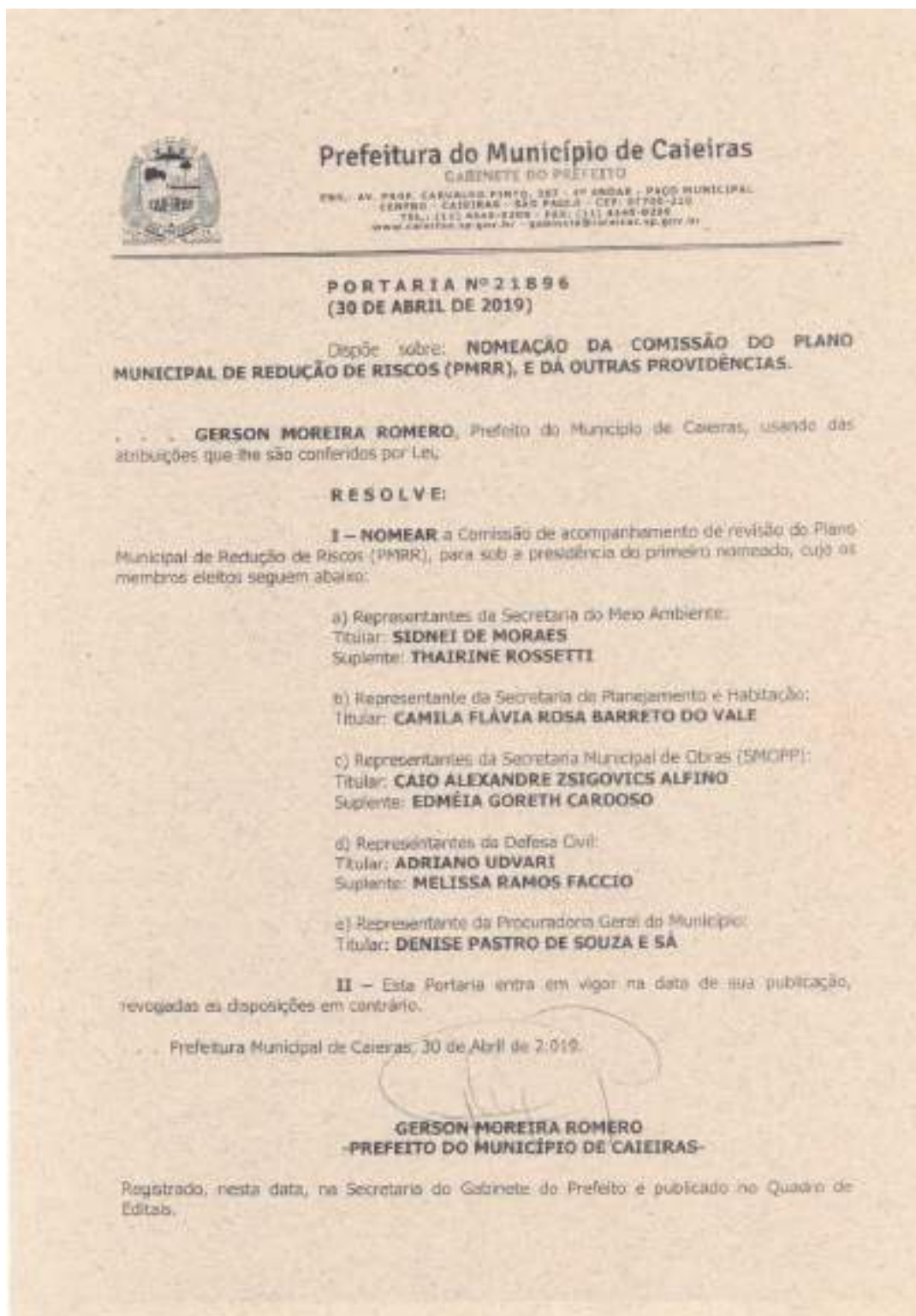
**Departamento Municipal de Turismo e Lazer:**

- Cópia física e arquivo digital no formato PDF da Lei nº 4718 de 05 de julho de 2014, que dispõe sobre o Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) e dá outras providências.

**6. Próximos passos**

- Elaboração do Plano de Trabalho (Etapa 1), e posterior reunião para validação com a equipe do Prefeitura Municipal de Caieiras.

**ANEXO II – Nomeação da Comissão do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR)**



# Atividade 2: Revisão e Atualização do Mapeamento de Risco

**Objeto: Revisão do Plano Municipal de Redução  
de Riscos do Município de Caieiras (SP)**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAIEIRAS

São Paulo

Novembro de 2019

Revisão 02

São Paulo, 29 de Novembro de 2019.

**Prefeitura do Município de Caieiras**

**A/C Sr. Sidnei de Moraes**

**Secretaria de Meio Ambiente de Caieiras**

Referência: Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Caieiras (SP).

Encaminhamos à V.Sa. a Atividade 2 – Revisão e Atualização do Mapeamento de Risco, referente a elaboração da Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Caieiras, objeto do Processo nº 6181/2019.

Esperamos que este documento, que configura o escopo orientador da atuação da consultoria, contenha todas as informações requeridas por V.Sa. e permanecemos à disposição para prestar quaisquer esclarecimentos que se façam necessários.

Atenciosamente,

  
José Roberto dos Santos  
Diretor  
Geo Brasilis

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.</b>	<b>LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E MATERIAIS DE APOIO .....</b>	<b>7</b>
2.1.	Respostas aos questionamentos do Ministério Público.....	7
2.2.	Registros de Ocorrências – Defesa Civil .....	7
2.3.	Carta Geotécnica de Aptidão à Ocupação – UFABC.....	8
<b>3.</b>	<b>CONDICIONANTES DOS PROCESSOS GEODINÂMICOS.....</b>	<b>10</b>
3.1.	Declividades e Hipsometria.....	10
3.2.	Unidades Geológicas .....	14
3.3.	Unidades Geomorfológicas .....	17
3.4.	Uso e Ocupação do Solo Urbano.....	20
3.5.	Pluviosidade .....	24
<b>4.</b>	<b>SUSCETIBILIDADES AMBIENTAIS.....</b>	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b>DELIMITAÇÃO DOS SETORES DE RISCO .....</b>	<b>28</b>
5.1.	Pré-setorização das áreas de risco .....	28
5.1.1.	Registro de Ocorrências.....	29
5.1.2.	Vulnerabilidade Potencial.....	32
5.1.3.	Áreas com Risco Potencial de Ocorrência de Processos Geodinâmicos Danosos..	37
5.1.4.	Resultados da pré-setorização.....	40
5.2.	Trabalhos de campo .....	41
5.3.	Setorização das áreas de risco .....	41
5.4.	Contribuições da Comissão de Acompanhamento .....	43
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>47</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>49</b>
	<b>Anexo I – Compilação das Informações Referentes às Respostas da municipalidade ao Ministério Público.....</b>	<b>49</b>
	<b>Anexo II – Compilação dos Registros da Defesa Civil relacionadas com Processos Geodinâmicos nos períodos de Janeiro, Fevereiro e Dezembro de 2016, 2017 e 2018. ....</b>	<b>54</b>

<b>Anexo III – Fichas de Campo das áreas pré-setorizadas e dos setores constantes no Plano de Redução de Riscos de 2013 (Lei Municipal nº4718 de 05 de Junho de 2014) .....</b>	<b>75</b>
<b>Anexo IV – Ata da reunião com equipe técnica municipal .....</b>	<b>189</b>
<b>Anexo V – Registros de Ocorrências das áreas de complementação da Prefeitura.....</b>	<b>197</b>

## LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1-1: Área (km<sup>2</sup>) das declividades por Formas de Relevô

Quadro 3.2-1: Unidades Geológicas consideradas no Mapa Geológico do Município de Caieiras e a descrição do comportamento geotécnico dos materiais que formam estas rochas

Quadro 3.3-1: Unidades Geomorfológicas no Município de Caieiras

Quadro 3.4-1: Relação entre a área do município, tipologia de uso do solo existente em Caieiras e as classes de declividade

Quadro 5.1.1-1: Descrição dos tipos de ocorrências encontrados nos registros da Defesa Civil

Quadro 5.1.2-1: Notas atribuídas a partir do tipo de uso e fase de consolidação da área urbana

Quadro 5.1.3-1: Notas atribuídas para cada classe de suscetibilidade

Quadro 5.4.1: Setores indicados na complementação da Prefeitura

Quadro 5.4-2: Síntese dos setores objeto de análise no plano de intervenções

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 3.3-1: Número de registros de ocorrências de deslizamentos fornecidos pela Defesa Civil de Caieiras (entre 2005 e 2015) com aspectos geomorfológicos e geológicos do Município

Figura 3.4-1: Distribuição do percentual uso e ocupação da terra em Caieiras

Figura 3.5-1: Histograma de Pareto para eventos que aconteceram com chuva acumulada de 3 dias (UFABC, 2017)

Figura 4-1: Classes de suscetibilidade associadas aos processos geodinâmicos

Figura 5.1.2-1: Classes dos atributos censitários utilizados e notas atribuídas



## 1. APRESENTAÇÃO

O presente documento, objeto da **Atividade 02 - Revisão e Atualização do Mapeamento de Risco**, constante no Processo nº 6.181/2019, revisar o mapeamento de riscos associados a escorregamentos e processos correlatos nas áreas de assentamento precário do município de Caieiras, através da compreensão dos principais condicionantes ambientais e aspectos ocupacionais que provocam a ocorrência de processos geodinâmicos que apresentam risco às áreas de ocupação. Para tal, adotou-se a metodologia de análise sistematizada em torno dos seguintes eixos temáticos:

- i. **Levantamento de informações e materiais de apoio**, considerando a avaliação dos materiais coletados na investigação realizada junto à prefeitura e à Defesa Civil, no que diz respeito ao meio físico, às ocupações urbanas precárias e às situações de risco existentes no município;
- ii. **Condicionantes dos processos geodinâmicos**, com base em dados disponibilizados pela Prefeitura do Município de Caieiras, que caracterizam a fisiografia do território e a sua ocupação, condicionando potenciais fragilidades;
- iii. **Suscetibilidade ambiental**, a ser realizada por meio do cruzamento das suscetibilidades naturais com o uso e ocupação da terra, elaborada a partir da carta geotécnica de uso e aptidão à urbanização produzida pela Universidade Federal do ABC (UFABC);
- iv. **Delimitação dos setores de risco**, com a indicação das áreas de interesse a serem consideradas na presente revisão, tendo em vista as áreas já mapeadas nos estudos de 2013 e 2014, além daquelas indicações de áreas suscetíveis a escorregamentos e solapamentos e de locais onde ocorreram escorregamentos e outros eventos atendidos pela Defesa Civil nos anos subsequentes aos referidos estudos.

Cada um destes aspectos será apresentado a seguir, em capítulo específico e de modo objetivo, favorecendo sua compreensão e posterior acompanhamento.

## 2. LEVANTAMENTO DE INFORMAÇÕES E MATERIAIS DE APOIO

O objetivo deste capítulo é apresentar um breve histórico sobre o levantamento dos acervos de informações e materiais coletados junto às equipes técnicas da prefeitura e da Defesa Civil, referentes aos conhecimentos sobre o meio físico, as ocupações urbanas precárias e as situações de riscos existentes, conforme trata o Termo de Referência:

*(1) Identificação e compilação evidências;*

*a. Levantamento de informações e materiais de apoio para o mapeamento*

*Levantar junto as equipes técnicas da Prefeitura de Caieiras o acervo de informações e conhecimentos sobre o meio físico, as ocupações urbanas precárias e as situações de risco existentes no município. Mapas de ocorrências, de declividade, de suscetibilidade a escorregamentos, também deverão ser captados e organizados e serão, ao lado das cartas de ocupação, as bases desta atividade.*

### 2.1. Respostas aos questionamentos do Ministério Público

Em visita realizada no dia 10 de setembro de 2019 na Prefeitura Municipal de Caieiras, foram coletadas as respostas da prefeitura aos questionamentos do Ministério Público da Cidade de Caieiras e do Ministério Público do Estado de São Paulo GAEMA – Núcleo Cabeceiras, em relação às ações realizadas pela municipalidade nas áreas de risco mapeadas pelo Plano de Redução de Riscos de 2013 (Lei Municipal nº4718 de 05 de Junho de 2014).

Com o intuito de facilitar a leitura e a análise dos documentos, foram feitos registros fotográficos das informações levantadas, organizados no **Anexo I<sup>1</sup>**, sendo que os questionamentos elaborados pela promotoria se referem às áreas: **CAI-01, CAI-02, CAI-04, CAI-06, CAI-09, CAI-10, CAI-11, CAI-12, CAI-13 e CAI-14.**

Cumprir mencionar que este levantamento permitirá definir as regiões a serem objeto de trabalho de campo, cujo objetivo é restituir e atualizar as informações constantes no PRR de Caieiras.

### 2.2. Registros de Ocorrências – Defesa Civil

Tratam-se dos documentos utilizados pela Defesa Civil para os registros de ocorrência no município de Caieiras, entre 2015 e 2018, obtidos com o responsável pelo administrativo do

---

<sup>1</sup> Não foram registrados todos os ofícios devido à natureza semelhante dos questionamentos.

órgão, destaca-se que os dados se encontram em diferentes formatos digitais, sendo os principais formatos DOC e PDF.

A partir da compilação dessas informações será possível identificar as potenciais áreas de risco a processos geodinâmicos no município. A tabela gerada a partir da compilação dos registros encontra-se organizadas no **Anexo II**.

### **2.3. Carta Geotécnica de Aptidão à Ocupação – UFABC**

Além das informações coletadas junto aos órgãos públicos, será objeto de análise o material, final e intermediário (relatórios, mapas e bases cartográficas georreferenciadas), que deu origem ao produto “**CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO: INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO PARA PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS NOS MUNICÍPIOS DE CAIEIRAS, ITAPEVI, ITAPEKERICA DA SERRA E SANTANA DE PARNAÍBA, ESTADO DE SÃO PAULO**”, elaborado pela Universidade Federal do ABC, no ano de 2017, em atendimento ao Plano Nacional de Gestão de Riscos, conforme Lei Federal nº 12.608/12, que trata da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC.

Este produto servirá de base para conhecimento sobre o meio físico, as ocupações urbanas e as situações de risco existentes no município, e também sobre a descrição fisiográfica do território, os quais se constituem como aspectos importantes para a elaboração da Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Caieiras – SP.

Cumprir mencionar que este documento foi elaborado a partir das principais bases de informações cartográficas fornecidas pelas prefeituras participantes, além de dados de outras fontes e instituições oficiais, tais como:

- i. Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT): mapeamento de cartas geotécnicas e planos municipais de redução de risco;
- ii. Emplasa: (i) mapeamento do uso e ocupação do solo para Região Metropolitana de São Paulo (2002), (ii) mapeamento do uso do solo urbano (2010), (iii) ortofotos com resolução espectral de 1m (2010) e (iv) modelo digital de superfície (MDS) com resolução espectral de 5 m (2010);
- iii. Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC): modelo digital de terreno (MDT) com resolução e hidrografia em escala 1:25.000;
- iv. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE): imagens de satélite de alta resolução representativas dos anos de 2014 e 2015;
- v. Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN): informações de monitoramento e rede observacional, como dados pluviométricos.

Na caracterização do município, foram elaborados os seguintes produtos cartográficos intermediários, que subsidiarão o presente diagnóstico:

- Mapa Geológico;
- Mapa Hipsométrico;
- Mapa de Declividade;
- Mapa de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa;
- Mapa de suscetibilidade a inundação;
- Mapa de Uso e Ocupação do Solo;
- Mapa de Unidades de Conservação; Mapa de Áreas de Preservação Permanente – APP.

Além das informações territoriais base, a carta ainda contou com o registro das ocorrências (entre 2005 e 2015) e a espacialização das chuvas, como forma de subsidiar a correlação entre o fenômeno meteorológico e as ocorrências de inundação e deslizamentos.

Além desse documento, utilizou-se como base de apoio e referência a **“Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações – Município de Caieiras”**, em escala 1:25.000 do Instituto de Pesquisas e Tecnologia – IPT, 2014.

### 3. CONDICIONANTES DOS PROCESSOS GEODINÂMICOS

O presente capítulo visa atender o seguinte item do Termo de Referência:

*(2) Analisar os condicionantes geológico-geotécnicos e ocupacionais que as determinam;*

Para tal, será elaborada uma breve análise dos fatores condicionantes para ocorrência de processos gravitacionais de massa, especialmente escorregamentos. Segundo Tominaga (2016), existem dois tipos de categorias nas quais se enquadram os fatores condicionantes, sendo eles:

- i. **Agentes predisponentes:** são as condições naturais dadas pelas características intrínsecas dos materiais do meio físico, sem ação humana, em outras palavras, correspondem ao conjunto de condições geológicas, topográficas e ambientais da área onde se desenvolve o movimento de massa; e
- ii. **Agentes efetivos:** correspondem ao conjunto de fatores diretamente responsáveis pelo desencadeamento do movimento de massa, incluindo-se a ação humana. Fazem parte dessa categoria fatores como ventos, pluviosidade, erosão, interferência humana, etc.

Desse modo, entende-se que a ocorrência dos escorregamentos é amplamente influenciada pela geologia, geomorfologia, aspectos climáticos e hidrológicos, vegetação e ação do homem relativa às formas de uso e ocupação do solo, os quais serão detalhados a seguir para o município de Caieiras.

#### 3.1. Declividades e Hipsometria

A declividade e a hipsometria fazem parte dos principais atributos morfométricos usados na caracterização dos sistemas de relevo de degradação e agradação, os quais também fazem parte do conjunto de condições topográficas que atuam como fatores predisponentes do meio físico para ocorrência de movimentos de massa (PEJON *et al*, 2013; TOMINAGA, 2016). O escorregamento, por exemplo, é um processo geodinâmico que se desenvolve especialmente em encostas com declividade e amplitude média a alta (IPT & CPRM, 2014).

Os mapas de hipsometria e declividade foram obtidos a partir da base de dados geográficos utilizados na Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização do Município de Caieiras, elaborada pela UFABC (2017), a partir da análise do Modelo Digital de Terreno (MDT) disponibilizado pelo IGC na escala de 1:25.000 e com resolução espacial de 5 metros.

Analisando o mapa hipsométrico do Município de Caieiras (**Mapa 02**), percebe-se que grande parte do território municipal está situada a uma altitude de até 800 m. As maiores altimetrias municipais chegam a alcançar 1.150 metros com amplitudes de até 400 metros, estando situadas na parte sudeste, nos Bairros Alpes da Cantareira e Parque das Esmeraldas, próximos da divisa com o município de São Paulo. Na porção oeste da cidade também é possível observar

altitudes elevadas chegando a ultrapassar 950 metros com amplitudes de até 250 metros nas áreas de reflorestamento da Companhia Melhoramentos.

O mapa de declividade do Município de Caieiras (**Mapa 01**) foi subdividido seguindo-se as mesmas classes utilizadas na Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização, a saber:

- i. até 6%;
- ii. entre 6% e 15%;
- iii. entre 15% e 30%;
- iv. entre 30% e 48%; e
- v. maior que 48%.

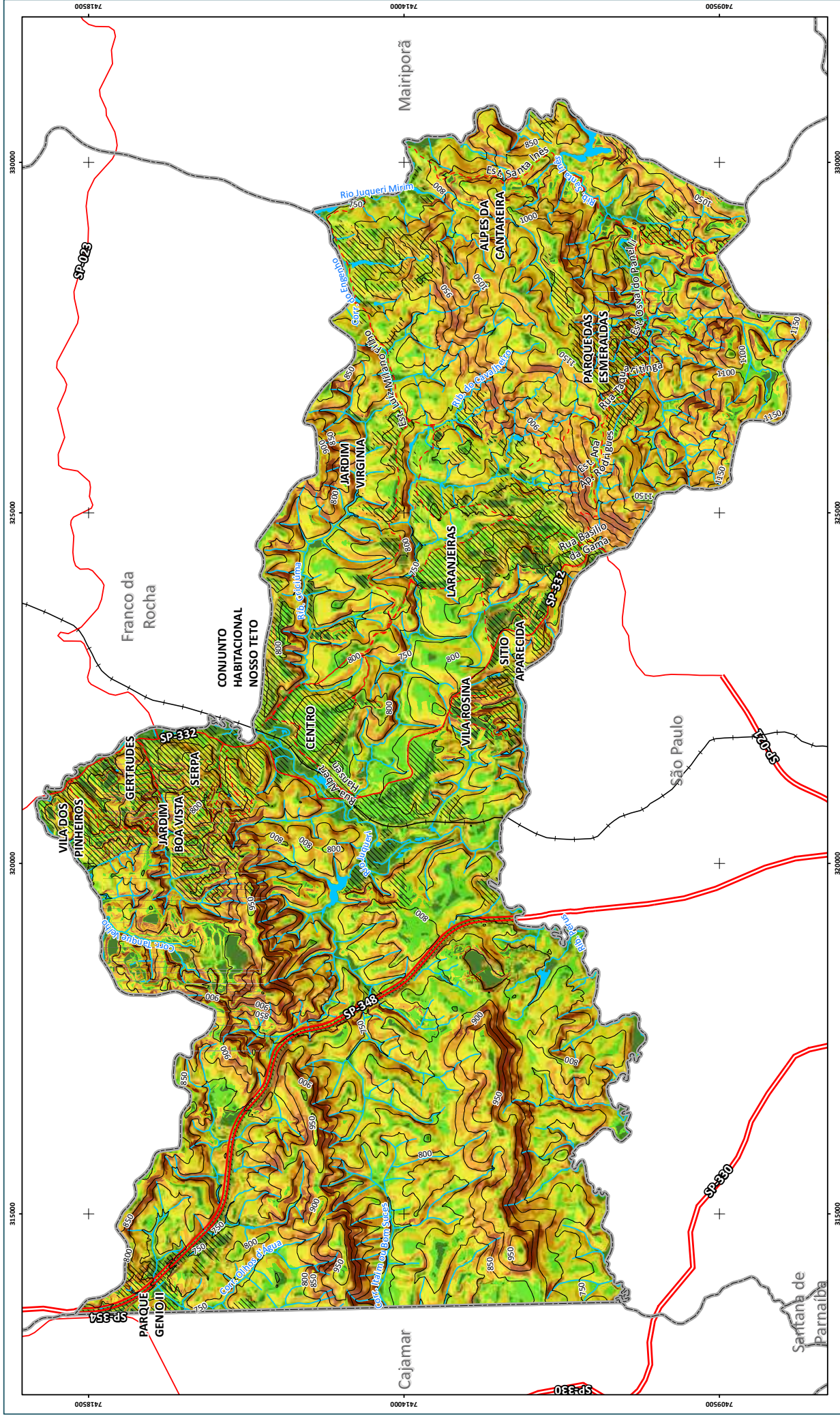
A análise do mapa de declividade indica que a maior parte de Caieiras se enquadra na classe de declividade entre 15% e 30%, enquanto que as acima de 48% são observadas principalmente nas vertentes dos morros altos na região oeste do município e nas vertentes dos morros altos da porção sudeste. Ocorrem altas declividades também na porção centro-norte, na divisa com o município de Franco da Rocha. As menores declividades municipais (até 15%) encontram-se principalmente nas regiões de planícies fluviais e terraços, com destaque para as planícies do Rio Juqueri.

O **Quadro 3.1-1** demonstra a relação de área, em km<sup>2</sup>, das declividades em cada tipo de forma de relevo no município de Caieiras.

**Quadro 3.1-1:** Área (km<sup>2</sup>) das declividades por Formas de Relevo

Declividades	Morro alto	Morro baixo	Morrote	Planície e terraço	Total (Km <sup>2</sup> )	Total (%)
<b>Até 6%</b>	1,46	2,57	0,69	3,27	7,99	<b>8,22</b>
<b>6 - 15%</b>	5,20	6,93	2,32	2,10	16,56	<b>17,03</b>
<b>30 - 48%</b>	16,74	7,97	1,14	0,30	26,16	<b>26,91</b>
<b>15 - 30%</b>	15,90	13,67	2,36	1,23	33,16	<b>34,11</b>
<b>&gt; 48%</b>	9,30	3,47	0,53	0,06	13,35	<b>13,73</b>
<b>Total Geral</b>	<b>48,60</b>	<b>34,61</b>	<b>7,04</b>	<b>6,96</b>	<b>97,22</b>	<b>100</b>

Elaboração: Geo Brasilis, 2019.



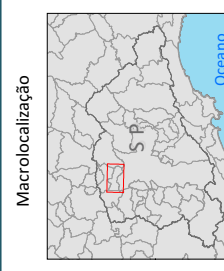
- Referência Locacional**  
 Limite Municipal
- Sistema Viário**  
 Rodovia Pista Simples  
 Rodovia Pista Dupla  
 Sistema Viário Principal
- Transporte Inter municipal**  
 Ferrovia - CPTM
- Hidrografia**  
 Curso d'água  
 Massa d'água
- Curva de Nível**  
 Curva Mestre (50 m)
- Uso e Ocupação**  
 Área Urbana Consolidada
- Declividade (%)**  
 Até 6%  
 < 15%  
 15 - 30%  
 30 - 48%  
 > 48%

Referências:  
 IGC, 2015. Limites Municipais do Estado de São Paulo, 1:50.000.  
 IGC, 2010. Hidrografia Estado de São Paulo 1:25.000.  
 UFABC, 2017. Carta Geotécnica de Aproveitamento Urbano.

Sistema de Coordenadas - UTM Sirgas 2000 23S

0 0,425 0,85 1,7 Km

N



**Prefeitura de Caieiras**  
 Cidade dos Pinheiros

**GEO BRASILIS**

Projeto: Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Caieiras - SP

Título: Mapa 01 - Clinográfico

Elaboração: Geo Brasilis

Escala: 1:52.000

Data: 26/11/2019

Folha: Única